FACTSHEET

HORTICULTURE

CROP DISEASES & PESTS

ORDER NO 03-067

SEPTEMBER 2003

AGDEX 290/621

Ontario Ministry of Agriculture and Food

MANAGEMENT OF WHITEFLIES IN GREENHOUSE CROPS

G. Ferguson, G. Murphy, L. Shipp

INTRODUCTION

Whiteflies are a major pest of greenhouse crops including tomatoes, cucumbers, and many ornamental species, particularly poinsettia, gerbera, and a number of spring crops. For a description of the whitefly see OMAF Factsheet 03-065, *Biology of Whiteflies in Greenhouse Crops*. Many weed species are also hosts of whiteflies and often serve as sources of infestations. Whiteflies damage crops by reducing their vigour, facilitating growth of sooty mould on leaves and fruits, transmitting viral diseases, and by reducing crop quality by their visible presence.

MANAGEMENT STRATEGIES

General Recommendations

- Implement a routine monitoring program using yellow, sticky cards and plant inspections. Use host plants that are more attractive to whiteflies than the main crop as an early detection tool or as a trap plant. Examples include eggplant and tobacco. Mark infested plants so they can be used as indicators of the success of control strategies.
- Identify the whitefly species present on the crop.
- React promptly when whitefly adults are observed either on cards or on terminal leaves.
- Maintain good weed control.
- Quarantine new seedlings, transplants or cuttings until satisfied that they are virus-free.

BIOLOGICAL CONTROL

There are currently 4 commercially-available biological control agents for whiteflies, 2 parasitic wasps, *Encarsia formosa* and *Eretmocerus eremicus*, a small black ladybeetle, *Delphastus pusillus*, and a predatory bug, *Dicyphus hesperus*. *Encarsia formosa* is more effective against the greenhouse whitefly (GWF) but will still provide some measure of control against the silverleaf whitefly (SLWF). *Eretmocerus eremicus* is effective against both species and a better choice in warmer conditions. Good sanitation and weed control are essential for successful biological control of whiteflies. Introduce biological control agents when whitefly populations are low.

Encarsia formosa

Adult *Encarsia* are about 0.6 mm long, and have a black thorax and yellow abdomen (*Figure 1A*). They kill whiteflies mainly by laying eggs into the immature stages or scales (mostly the 3rd and 4th instars). Adult *Encarsia* can live for a few days to a month depending on temperature, and females lay 50–350 eggs during their lifetime. A greenhouse whitefly scale turns black 10–14 days after being parasitized (*Figure 1B*). On average, another 2 weeks are needed before the adult wasp emerges. When the adult is fully developed, it cuts an opening in the top portion of the black scale before emergence. Parasitism by *Encarsia* of SLWF is not as effective as in GWF. Parasitized SLWF turn a tan to brown colour and are not as easily noticeable (*Figure 1C*). For biological control of SLWF with *Encarsia*, consider higher introduction rates.

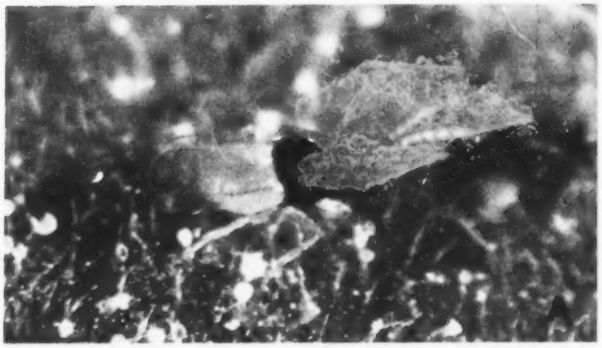

FIGURE 1A. Adult *Encarsia formosa*.

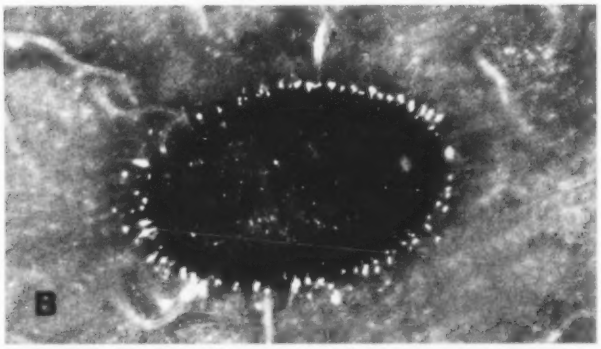

FIGURE 1B. Greenhouse whitefly pupa parasitized by *Encarsia formosa*.

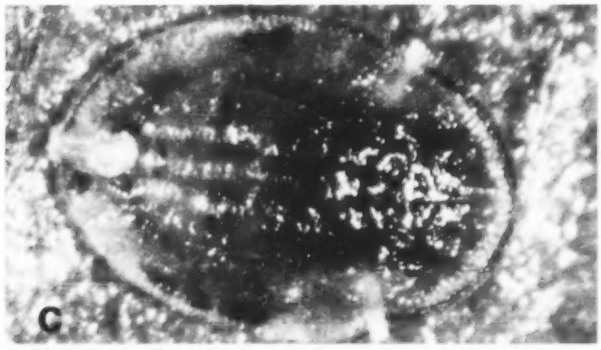

FIGURE 1C. Silverleaf whitefly pupa parasitized by *Encarsia formosa*.

Successful use of *Encarsia* can be improved by:

- avoiding use of pesticides with long residual effects for at least 3 months before initial release (for specific information on the effects of pesticides on biocontrol agents refer to OMAF Publication 370, *Greenhouse Floriculture Production Recommendations* or OMAF Publication 371, *Greenhouse Vegetable Production Recommendations* or contact your biocontrol supplier).
- monitoring all stages of crop production for whitefly presence and to follow trends in population levels. This allows for more accurate placement and timing of parasitoid releases.
- introducing *Encarsia* at first sign of whitefly, or preventively before whiteflies are detected. If whiteflies are present before the release of *Encarsia*, it may be necessary to reduce the population with a low-residual pesticide.
- avoiding using *Encarsia* between December and February unless light and temperature conditions are adjusted to suit the parasitoid.
- distributing *Encarsia* in shaded parts of the plant where the parasitoids are protected from direct sunlight.
- distributing cards relatively evenly, but placing more in areas where whiteflies are observed. Purchase cards with fewer parasitized scales per card to achieve more distribution points.
- avoiding removal of leaves with immature parasitized scales during deleafing or pruning operations. Such removal slows the build-up of *Encarsia* numbers and parasitism rate.
- continuing introductions of *Encarsia* until at least 80% of the scales on older leaves are black. During the warmer months when there is immigration of whiteflies into the greenhouses, introductions may have to be maintained as well as increased.

Eretmocerus eremicus

Adult *Eretmocerus* resemble *Encarsia* in shape and size but are entirely yellow (*Figure 2A*). Although this wasp species will host feed on all 4 whitefly instars, it prefers to parasitize 2nd and 3rd instars. Adults live for 1–2 weeks and lay approximately 100 eggs during their lifetime. The majority of these eggs are laid within the first 6 days after emergence from their pupal cases. Because this wasp thrives at higher temperatures than *Encarsia*, they are best released later in the year around March. Parasitized whiteflies are a slightly different colour but not noticeably so (*Fig. 2B and C*). Other tips for increasing success in using this parasitoid are similar to those listed for *Encarsia*. *Eretmocerus* is very attracted to yellow sticky cards and tape. It may be necessary to reduce the use of these tools particularly when trying to establish an *Eretmocerus* population.

FIGURE 2A. Adult *Eretmocerus eremicus.*

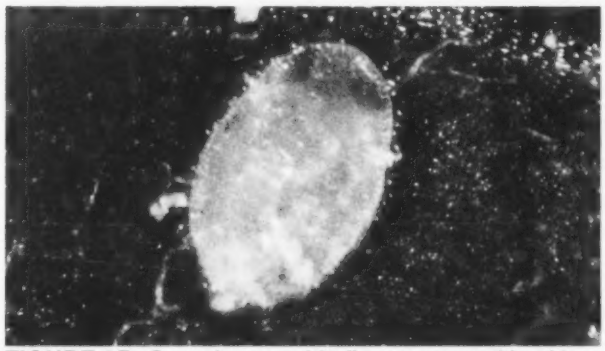

FIGURE 2B. Greenhouse whitefly pupa parasitized by *Eretmocerus eremicus.*

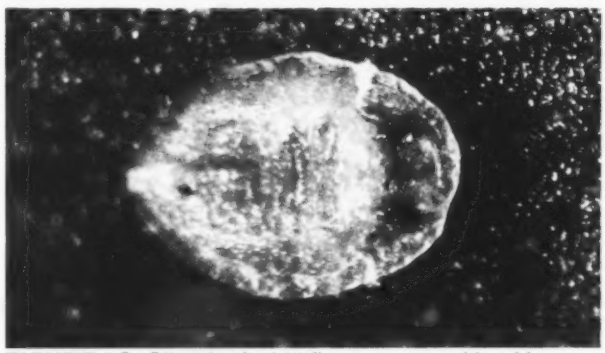

FIGURE 2C. Silverleaf whitefly pupa parasitized by *Eretmocerus eremicus.*

Delphastus pusillus

Both adult (*Figure 3A)* and larval (*Figure 3B*) *Delphastus* feed on whiteflies, particularly on the eggs and nymphs, but it is reported to avoid parasitized scales. This behaviour makes it compatible with the use of parasitic wasps. Use these beetles to supplement the activity of *Encarsia* for reducing whitefly populations. Adult *Delphastus* live for 6–9 weeks and are reported to require a minimum diet of 10 whitefly eggs per day in order to reproduce.

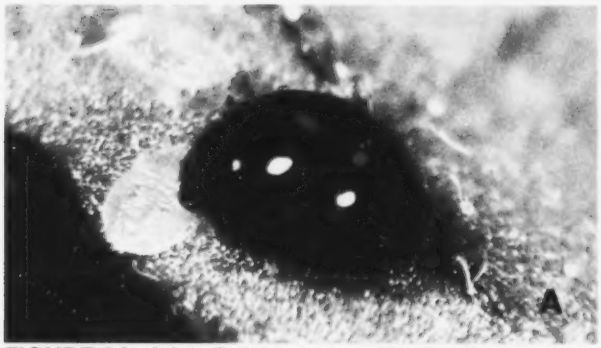

FIGURE 3A. Adult *Delphastus pusillus* feeding on whitefly larva.

FIGURE 3B. Immature stage or larva of *Delphastus pusillus.*

Dicyphus hesperus

Dicyphus (*Figures 4A* and *4B*) is a predatory bug with piercing/sucking mouth-parts. These bugs are general feeders but they appear to prefer whiteflies, feeding particularly on the eggs and larval stages. To a lesser extent, they feed on aphids, spider mites, thrips, leaf-miner larvae and moth eggs. In the absence of prey, a high population of *Dicyphus* may cause damage to tomato fruits. For management of whiteflies, it is best to use *Dicyphus* in conjunction with the parasitic wasps, *Encarsia formosa* and *Eretmocerus eremicus.* The use of banker plants such as mullein (*Verbascum thapsus*) (*Figure 4C*) may help establish this predator when whitefly population densities are low.

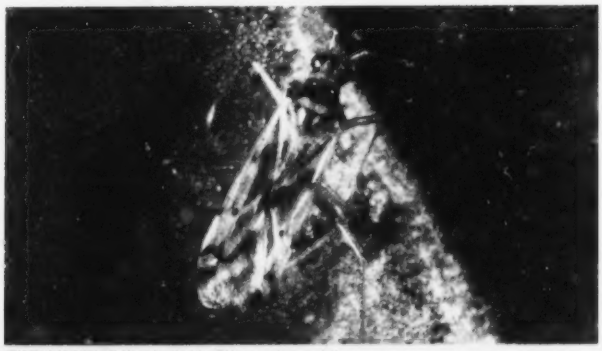

FIGURE 4A. Adult *Dicyphus Hesperus.*

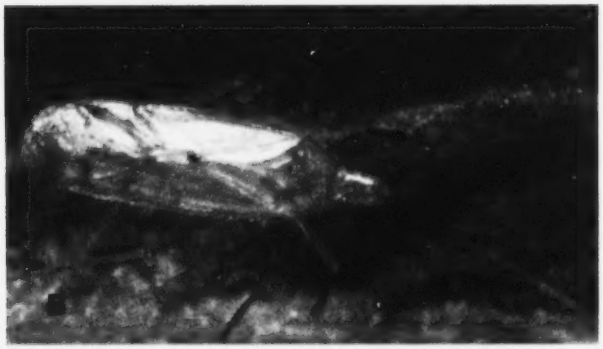

FIGURE 4B. Light green recently-emerged adult *Dicyphus Hesperus.*

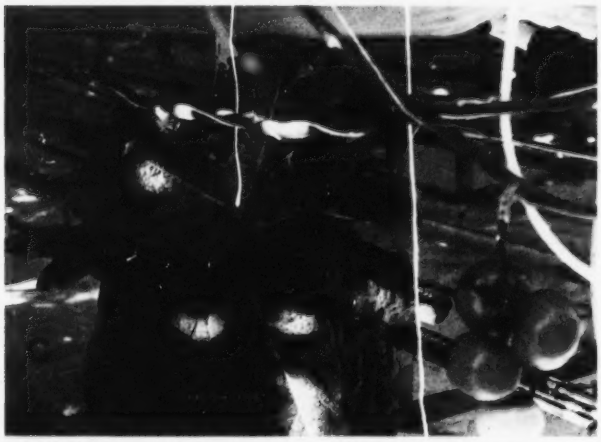

FIGURE 4C. Mullein banker plant in tomato crop.

PHYSICAL CONTROL

- **Sticky Traps:** Yellow sticky traps in various forms can be used to trap large numbers of adult whiteflies. Large, yellow, sticky boards or 30 cm yellow sticky tapes are used in 'hot spots' at a rate of about 1/plant. Alternatively, reams of yellow, sticky tape can be draped between posts along plant rows (*Figure 5*). Such tapes will also trap thrips, fungus gnats, shore flies, and parasitic wasps (especially under low whitefly populations).

FIGURE 5. Use of yellow tapes for mass trapping.

- **Vacuuming:** Hand-vacuuming of adults in 'hot-spots' is very effective in rapidly removing adult whiteflies (*Figure 6*).

FIGURE 6A. Hand-vacuuming of adult whiteflies in tomato crop.

FIGURE 6B. Hand-vacuuming of adult whiteflies in Gerbera.

- **Insect barriers:** Installing fine screens over vents and doorways significantly reduces the movement of outdoor populations into greenhouses. Where whiteflies move in from adjacent field crops (e.g. field tomatoes) in large numbers at certain times of the year (e.g. during harvest), screening should be the first line of defence. See OMAF Factsheet, Order No. 00-021, *Screening of Greenhouses for Insect Exclusion.*

CHEMICAL CONTROL

Whiteflies have shown an ability to develop resistance to many pesticides. Judicious use will extend the useful life of pesticides and at the same time, delay build up of resistance. Rational and judicious use of pesticides must be used in conjunction with a regular monitoring program, using action thresholds, rotating chemical classes, and at the same time, making use of all available control strategies.

For specific chemical recommendations, refer to OMAF Publication 370, *Production Recommendations for Greenhouse Floriculture* or OMAF Publication 371, *Growing Greenhouse Vegetables.*

This Factsheet was written by **Gillian Ferguson,** Greenhouse Vegetable IPM Specialist, OMAF, Harrow, **Graeme Murphy,** Greenhouse Floriculture IPM Specialist, OMAF, Vineland, and **Les Shipp**, Greenhouse Entomologist, Agriculture and Agri-Food Canada, Harrow.

FOR YOUR NOTES

FOR YOUR NOTES

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 03-068)

Ontario

012101003067

FICHE TECHNIQUE

HORTICULTURE ENNEMIS DES CULTURES

COMMANDE N° 03-068

SEPTEMBRE 2003

AGDEX 290/621

Ontario Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

LUTTE CONTRE LES ALEURODES DANS LES CULTURES DE SERRE

G. Ferguson, G. Murphy et L. Shipp

INTRODUCTION

L'aleurode est un ennemi important des cultures de serre, dont les tomates, les concombres et de nombreuses plantes ornementales comme le poinsettia, le gerbera et plusieurs cultures printanières. Pour une description de l'aleurode, voir la fiche technique n° 03-066 du MAAO, *Biologie de l'aleurode : Ennemi des cultures de serre*. Bon nombre de mauvaises herbes sont également attaquées par l'aleurode et deviennent souvent une source d'infestation. L'aleurode cause des dommages aux cultures car elle atténue leur vigueur, favorise la croissance de fumagine sur les feuilles et les fruits, contribue à transmettre des maladies virales et réduit la qualité des cultures en raison de sa présence visible.

MÉTHODES DE LUTTE

Recommandations générales

- Mettre sur pied un programme de dépistage prévoyant l'utilisation de plaquettes jaunes encollées ainsi qu'une inspection périodique des plantes. Les plantes hôtes qui attirent davantage les aleurodes que la culture principale représentent un outil efficace de dépistage précoce et peuvent même servir de culture-appât. L'aubergine et la tomate en sont de bons exemples. Étiqueter les plants infestés afin qu'ils puissent servir d'indicateurs pour évaluer l'efficacité des méthodes de lutte.
- Identifier l'espèce d'aleurode en cause.
- Intervenir rapidement dès qu'on observe des aleurodes adultes sur les plaquettes ou sur les feuilles supérieures.
- Désherber.
- Mettre en quarantaine les nouveaux semis, les jeunes plants repiqués ou les boutures jusqu'à ce qu'on soit certain qu'ils sont exempts de virus.

LUTTE BIOLOGIQUE

On trouve actuellement sur le marché quatre agents de lutte biologique contre les aleurodes : deux guêpes parasites, *Encarsia formosa* et *Eretmocerus eremicus*, une petite coccinelle noire, *Delphastus pusillus*, et un insecte prédateur, *Dicyphus hesperus*. *Encarsia formosa* est plus efficace contre l'aleurode des serres, mais elle permet de lutter dans une certaine mesure contre l'aleurode du poinsettia. *Eretmocerus eremicus* est efficace contre les deux espèces et donne de meilleurs résultats par temps plus chaud. L'efficacité de la lutte biologique contre les aleurodes est étroitement liée à la qualité de l'assainissement de la serre et du désherbage. Il est recommandé de commencer à introduire les agents de lutte biologique lorsque les populations d'aleurodes sont faibles.

Encarsia formosa

L'adulte d'*Encarsia formosa* mesure environ 0,6 mm de long; sa cage thoracique est noire et son abdomen jaune (*figure 1a*). Cette guêpe s'attaque aux aleurodes principalement en pondant ses œufs dans les formes immatures ou larves de ces dernières (surtout aux troisième et quatrième stades larvaires). L'adulte de l'espèce *Encarsia* peut vivre de quelques jours à un mois selon la température; les femelles pondent de 50 à 350 œufs au cours de leur vie. Une aleurode immature vire au noir de 10 à 14 jours après avoir été parasitée (*figure 1b*). Il s'écoule en moyenne deux autres semaines avant que la guêpe adulte n'apparaisse. Lorsque celle-ci atteint la maturité, elle pratique une ouverture dans la partie supérieure de la larve noire de l'aleurode avant de sortir. Le parasitisme d'*Encarsia* n'est pas aussi efficace contre l'aleurode du poinsettia que contre l'aleurode des serres. Dans le cas de l'aleurode du poinsettia, il est plus difficile de dire si la larve est parasitée, car elle devient, non pas noire, mais plutôt havane ou brune (*figure 1c*). La lutte biologique contre l'aleurode du poinsettia avec *Encarsia* demande des taux d'introduction plus élevés du parasite.

FIGURE 1A. *Encarsia formosa* sous sa forme adulte.

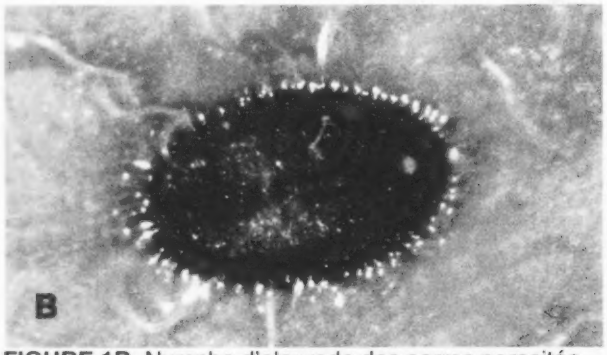

FIGURE 1B. Nymphe d'aleurode des serres parasitée par *Encarsia formosa*.

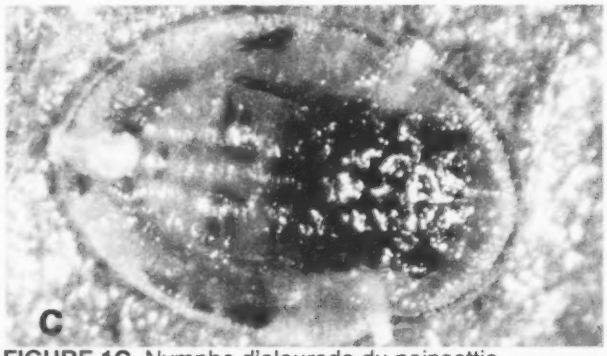

FIGURE 1C. Nymphe d'aleurode du poinsettia parasitée par *Encarsia formosa*.

Voici des moyens d'améliorer l'efficacité d'*Encarsia* :

- Pendant au moins les trois mois qui précèdent les lâchers initiaux, éviter d'utiliser des pesticides à grande rémanence (pour plus d'information concernant les effets des pesticides sur les agents de lutte biologique, consulter la publication 370F du MAAO, *Recommandations pour la culture des fleurs et des plantes d'ornement en serre,* ou la publication 371F du MAAO, *La culture des légumes en serre,* ou communiquer avec un fournisseur d'agents de lutte biologique).

- Vérifier la présence d'aleurodes à toutes les étapes de la production et suivre l'évolution des populations. Cette précaution permet de mieux planifier le moment et l'endroit où introduire les parasitoïdes.

- Introduire *Encarsia* au premier signe révélant la présence des aleurodes, ou même avant qu'elles soient dépistées. Si les aleurodes sont présentes avant l'introduction d'*Encarsia*, il peut être nécessaire de réduire les populations avec un pesticide de faible rémanence.

- Éviter d'avoir recours à *Encarsia* entre les mois de décembre et de février à moins de régler l'éclairage et la température de manière à tenir compte des besoins du parasitoïde.

- Répartir les sujets d'*Encarsia* dans les parties ombragées des plantes afin de les protéger de la lumière directe du soleil.

- Répartir les plaquettes de manière assez uniforme, en en plaçant toutefois davantage aux endroits où l'on a observé des aleurodes. Se procurer des plaquettes ayant moins de larves parasitées par plaquette de manière à obtenir une meilleure répartition des parasites dans la serre.

- Au moment de la taille ou de l'élagage, éviter d'enlever les feuilles où logent des larves immatures parasitées. L'élimination de ces feuilles ralentit la prolifération *d'Encarsia* et abaisse le taux de parasitisme.

- Poursuivre l'introduction d'*Encarsia* jusqu'à ce qu'au moins 80 % des nymphes sur les feuilles plus vieilles soient noires. Pendant les mois plus chauds lorsque les aleurodes envahissent les serres, les lâchers de parasites devront probablement être poursuivis et même augmentés.

Eretmocerus eremicus

L'adulte d'*Eretmocerus eremicus* a une forme et une taille similaires à celles d'*Encarsia* mais il est entièrement jaune *(figure 2)*. Bien que la guêpe de cette espèce puisse parasiter les quatre stades larvaires de l'aleurode, elle a une prédilection pour les deuxième et troisième stades. Les adultes vivent 1–2 semaines et pondent une centaine d'œufs au cours de leur vie. La plupart de ces œufs sont pondus au cours des 6 premiers jours après la sortie de la coque de nymphose. Puisque cette guêpe se développe à des températures plus élevées qu'*Encarsia*, il est préférable de la relâcher plus tard dans l'année, aux environs du mois de mars. Les aleurodes parasitées sont d'une teinte légèrement différente, mais cette différence est à peine perceptible *(figures 2b* et *2c)*. Les moyens d'améliorer l'efficacité de ce parasite sont semblables à ceux qui ont été énumérés

pour *Encarsia*. *Eretmocerus* est très attirée par les plaquettes et les rubans jaunes encollés. Il peut devenir nécessaire de réduire l'utilisation de ces outils lorsqu'on tente d'établir une population d'*Eretmocerus*.

FIGURE 2A. Adulte d'*Eretmocerus eremicus*.

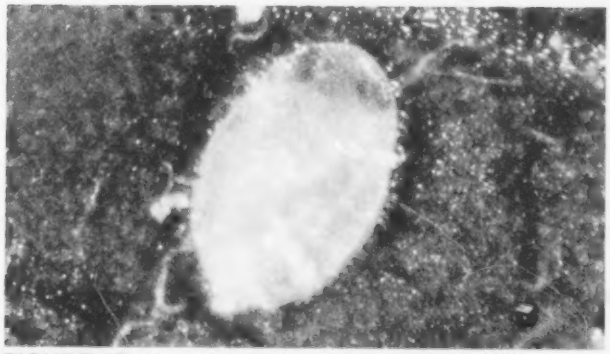

FIGURE 2B. Nymphe de l'aleurode des serres parasitée par *Eretmocerus eremicus*.

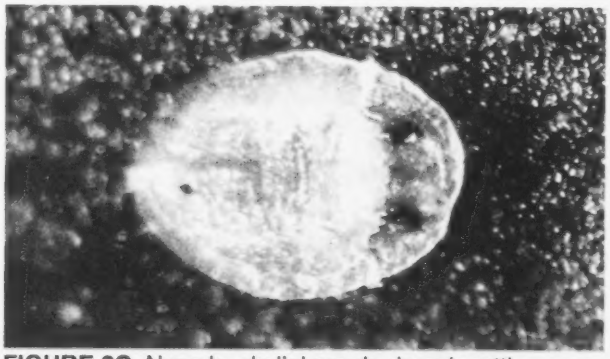

FIGURE 2C. Nymphe de l'aleurode du poinsettia parasitée par *Eretmocerus eremicus*.

Delphastus pusillus

Les formes adulte (*figure 3a*) et larvaire (*figure 3b*) de *Delphastus pusillus* se nourrissent d'aleurodes, particulièrement d'œufs et de nymphes, en évitant apparemment les larves parasitées. Ce comportement rend son utilisation compatible avec l'utilisation des guêpes parasitoïdes. On recommande d'utiliser ces coccinelles pour compléter l'activité d'*Encarsia*. L'adulte de *Delphastus* vit 6–9 semaines et doit apparemment consommer au moins 10 œufs d'aleurodes par jour pour réussir à se reproduire.

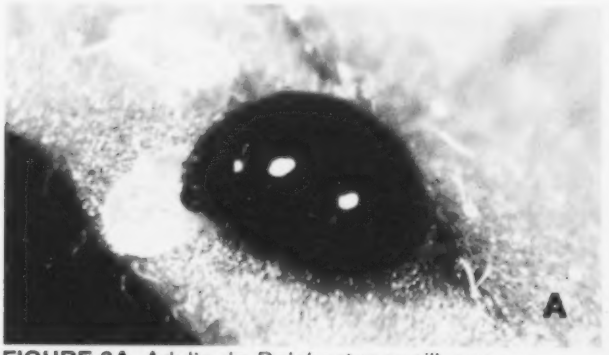

FIGURE 3A. Adulte de *Delphastus pusillus* se nourrissant d'une larve d'aleurode.

FIGURE 3B. Larve de *Delphastus pusillus*.

Dicyphus hesperus

Dicyphus hesperus (*figures 4a* et *4b*) est un insecte prédateur doté de pièces buccales de type piqueur-suceur. Cet insecte se nourrit d'un peu de tout, mais il semble préférer les aleurodes, particulièrement les œufs et les formes larvaires. Il se nourrit aussi, dans une moindre mesure, de pucerons, de tétranyques, de thrips, de larves de mineuses des feuilles et d'œufs de noctuelles. En l'absence de proies, une population élevée de *Dicyphus* peut causer des dommages aux tomates. Dans la lutte contre les aleurodes, il est préférable d'utiliser *Dicyphus* conjointement avec les guêpes parasitoïdes *Encarsia formosa* et *Eretmocerus eremicus*. L'utilisation d'une plante banque comme la molène (*Verbascum thapsus*) (*figure 4c*) peut faciliter l'établissement de ce prédateur lorsque les populations d'aleurodes sont faibles.

FIGURE 4A. *Dicyphus Hesperus* adulte.

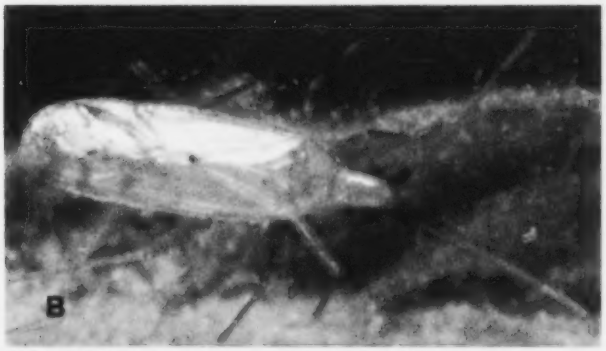

FIGURE 4B. Adulte vert pâle de *Dicyphus hesperus* peu après son apparition.

FIGURE 4C. Plant de molène utilisé comme plante banque dans une culture de tomate.

LUTTE PHYSIQUE

- Pièges encollés : des pièges jaunes encollés de formes variées peuvent être utilisés pour capturer un grand nombre d'aleurodes adultes. De larges plaques jaunes ou des rubans jaunes encollés de 30 cm sont utilisés dans les secteurs critiques à une densité d'environ un par plant. On peut aussi utiliser des longueurs de ruban jaune encollé que l'on relie aux piquets dans les allées *(figure 5)*. Ces rubans servent aussi à capturer les thrips, les mouches des terreaux (mycétophiles et sciarides), les éphydridés et les guêpes parasitoïdes (surtout lorsque les populations d'aleurodes sont faibles).

FIGURE 5. Utilisation de rubans jaunes encollés pour le piégeage en masse.

- Capture par aspiration : l'aspiration manuelle des adultes dans les zones fortement infestées est très efficace pour éliminer rapidement les aleurodes adultes *(figure 6)*.

FIGURE 6A. Aspiration manuelle des aleurodes adultes dans une culture de tomate.

FIGURE 6B. Aspiration manuelle des aleurodes adultes dans des plants de gerbera.

- **Barrières contre les insectes :** la mise en place de fines moustiquaires sur les ouvertures et les portes réduit considérablement l'entrée des insectes dans les serres. À certaines périodes de l'année (pendant les récoltes par exemple), lorsque les aleurodes arrivent en grand nombre des champs voisins (comme les champs de tomates), les moustiquaires devraient être le premier moyen de lutte. Voir la fiche n° 00-022 du MAAO, *Pose de moustiquaires pour exclure les insectes des serres.*

LUTTE CHIMIQUE

Les aleurodes peuvent développer une résistance à de nombreux pesticides. Une utilisation judicieuse de ces produits permettra d'y avoir recours plus longtemps et de retarder l'apparition de résistance. Les pesticides doivent être utilisés de manière rationnelle et réfléchie, parallèlement à un programme de dépistage prévoyant des seuils d'intervention, une utilisation en alternance des différents groupes de pesticides et une utilisation combinée de toutes les méthodes de lutte offertes.

Pour des recommandations précises concernant la lutte chimique, se référer à la publication 370F du MAAO, *Recommandations pour la culture des fleurs et des plantes d'ornement en serre,* ou la publication 371F du MAAO, *La culture des légumes en serre.*

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée par **Gillian Ferguson,** spécialiste de la lutte intégrée dans les légumes de serre, MAAO, Harrow, **Graeme Murphy,** spécialiste de la lutte intégrée en floriculture de serre, MAAO, Vineland, et **Les Shipp**, entomologiste de serre, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Harrow.

NOTES PERSONNELLES

NOTES PERSONNELLES

Centre d'information agricole de l'Ontario
1 877 424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.gov.on.ca/omaf

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 03-067)

Ontario

0121010003068